ANÁLISE DO *RUN OFF* EM ÁREAS DE MATA ATLÂNTICA E EUCALIPTO NA ARIE (ÁREA RELEVANTE DE INTERESSE ECOLÓGICO) DA PEDRA BRANCA, TREMEMBÉ-SP

Denise Cristiane Maciel dos SANTOS [1]
Fabio SANCHES [2]

RESUMO

Grande parte dos processos erosivos observados nos dias de hoje decorrem da ocupação desordenada do espaço. A cobertura vegetal assume, dessa forma, um papel extremamente importante na capacidade de infiltração no solo pela água precipitada, visto que esta, controla a velocidade de infiltração da água no solo, sendo possível assim, ser quantificada através da taxa infiltração.

As diferenças fisionômicas das formações vegetais, aliadas a outros fatores de ordem geográfica como, a declividade do terreno, as características dos solos e do regolito, o grau de antropização do espaço etc, criam condições distintas na superfície aos processos de infiltração em ambientes de diferentes coberturas vegetais: Mata Atlântica e Eucalipto.

O presente trabalho procurou analisar e comparar o processo de infiltração e formação do escoamento superficial (*run off*) em ambientes de Mata Atlântica e de Eucalipto na ARIE (Área Relevante de Interesse Ecológico) da Pedra Branca, no município de Tremembé-SP, junto aos contrafortes da Serra da Mantiqueira, durante o período chuvoso de 2004.

Com a utilização de um modelo de infiltrômetro proposto por Hills, foi possível obter-se taxas de infiltração nos dois ambientes (Mata Atlântica e de Eucalipto) procurando respeitar as características de declividade, solos e altitude de cada sítio experimental.

Os resultados demonstraram maior volume de infiltração no sítio de Eucalipto (21,67%) em relação ao de Mata Atlântica sendo os primeiros minutos, o período de maior diferença de infiltração, papel este, atribuído a influência da serrapilheira nos ambientes. Entretanto, no final do experimento (minuto 24) observou-se que o sítio de eucalipto já apresentava evidências ao escoamento superficial, enquanto que no sítio de Mata Atlântica ainda era possível observar um padrão rítmico de infiltração. Assim, os resultados obtidos apontaram que as taxas de infiltração são maiores nas áreas de eucaliptos do que nas áreas de Mata Atlântica como sugere a literatura existente, entretanto, foram verificadas diferenças significativas, junto ao comportamento dos ambientes na obtenção dos índices em cada formação vegetal.

INTRODUÇÃO

A ocupação do espaço desenvolvida sem o devido planejamento pode acarretar em sérios problemas de ordem ambiental onde o desenvolvimento de feições erosivas compreende um desses diversos problemas.

A mudança das características naturais superficiais influencia sobremaneira no processo de infiltração da água precipitada. A hidrologia de superfície trata especialmente do processo de escoamento superficial, ou seja, da água em movimento sobre o solo.

[1] Universidade de Taubaté, Acadêmica do curso de Geografia, meltte@hotmail.com
[2] Universidade de Taubaté, Professor de Geografia Física, fsanches@unitau.br

A capacidade de infiltração pode variar em função das diferentes propriedades dos solos. Em um solo já saturado, parte da água é transferida para camadas mais profundas e a outra parte retorna para a atmosfera por meio da evaporação ou pela evapotranspiração. Dessa forma, dando tempo ao solo se recuperar.

Quando a precipitação continua mesmo após o solo ter saturado, a água não infiltrada provavelmente irá escorrer superficialmente, processo esse denominado de run off (escoamento superficial). Ao término da precipitação, o solo saturado retorna ao seu processo de infiltração (TUCCI, 2000).

A cobertura vegetal desenvolve um papel extremamente importante na geração do run off, uma vez que a ausência da tal cobertura consiste num fator de forte influência no comportamento do escoamento superficial, sendo que tal atividade constitui uma das primeiras etapas dos processos erosivos e formação de ravinas e voçorocas conforme afirmam os trabalhos de GUERRA et al (1999) e OLIVEIRA (1999).

O presente trabalho objetiva em analisar a capacidade de infiltração do solo nos ambientes de Mata Atlântica e em bosques de eucaliptos na ARIE (Área Relevante de Interesse Ecológico) da Pedra Branca no município de Tremembé-SP, a fim de se verificar como tais coberturas vegetais se comportam na geração do escoamento superficial.

MÉTODOS e TÉCNICAS

O presente trabalho foi realizado na ARIE da Pedra Branca, no Distrito de Tremembé, nas coordenadas 22º 56'29" S e 45º 40' 53" W abrangendo uma área de 514,70ha.

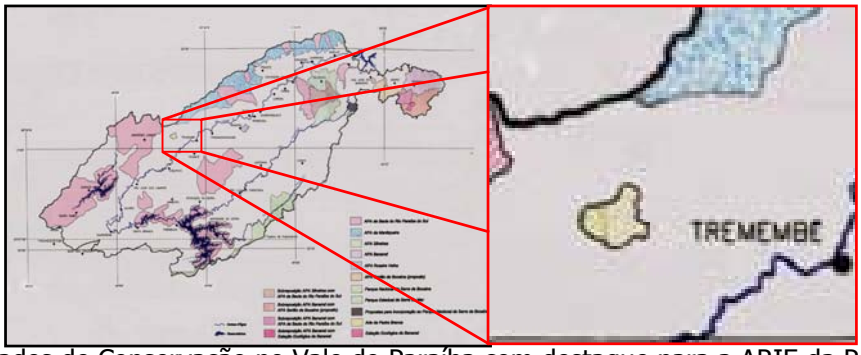

Figura 1. Unidades de Conservação no Vale do Paraíba com destaque para a ARIE da Pedra Branca.
Fonte: SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, São Paulo, 1998. CD ROOM.

O relevo é montanhoso com declives acentuados. A altitude máxima é de 1.181m e a mínima de 590 metros. A vegetação é de uma mata residual tardia subtropical, úmida de encosta, com algumas clareiras, constituídas de árvores de grande porte, em meio a numerosas espécies de porte médio a baixo.

A área está localizada na base dos contrafortes da Serra da Mantiqueira, caracterizado geomorfologicamente como uma região de terras altas, constituído por rochas cristalinas, pré-cambrianas, cortadas por intrusivas básicas e alcalinas. O transporte de sedimentos sólidos é observado em médias proporções, sendo, portanto, produto de erosão, que ocorre em áreas externas à reserva. O clima da região, corresponde a um clima úmido, com temperaturas quentes no verão e no inverno ameno.

O trabalho foi realizado em áreas de eucaliptos e de cobertura florestal de Mata Atlântica, com o uso de um infiltrômetro do tipo proposto por Hills (GUERRA, 2002), onde através desse equipamento, foi possível extrair as taxas de infiltração em ambos os pontos de coleta.

Para a construção do infiltrômetro, foi utilizado um cano de PVC com as dimensões de 15cm de altura e 10cm de diâmetro interno, onde a parte mais fina deveria penetrar no solo com cuidado para que não houvesse muita perturbação na superfície.

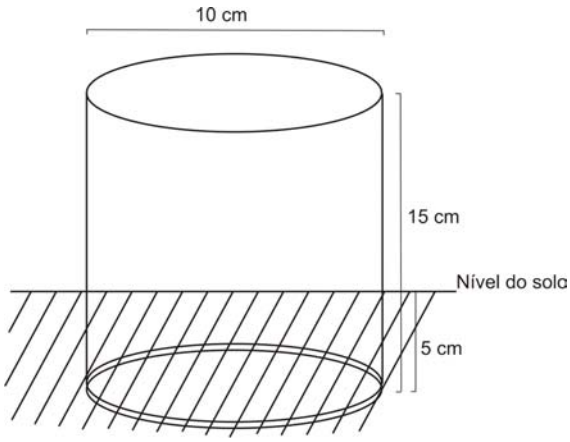

Figura 2. Infiltrômetro do tipo Hills. Fonte: Adaptado de CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Geomorfologia: Exercícios, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002

O instrumento foi colocado no solo e para protegê-lo foi inserido um pedaço de madeira na parte de cima e batido com um martelo até entrar 5cm no solo. Colocou-se uma régua graduada (10cm), dentro do infiltrômetro e prendeu-se com um pregador. Encheu-se de água e marcou-se o tempo com um cronômetro que possuía um marcador de segundos. Nos primeiros 30 (trinta) segundos, anotou-se em uma caderneta o volume de infiltração a cada 60 segundos, 1 minuto e meio, dois minutos, até chegar trinta minutos de experimento. Para cada vez que a água do infiltrômetro atingia os cinco centímetros, foi preciso reabastece-lo novamente.

O experimento foi realizado no período chuvoso do ano de 2004, em suas áreas de Mata Atlântica e Eucalipto procurando respeitar as mesmas características de topografia e solo. Os valores foram digitados em tabelas no EXCEL e efetuado o somatório dos centrímetros infiltrados ao longo do tempo de experimento. Para descobrir o volume de água infiltrada, aplicou-se a fórmula πr^2 multiplicando o resultado pela altura em centímetros de água infiltrada. Usando o EXCEL, os valores foram plotados em gráfico linear para comparação das curvas de infiltração.

RESULTADOS

Através da análise do gráfico abaixo é possível se observar que a curva de infiltração na área de Mata Atlântica é mais suave em relação à curva de infiltração na área de eucalipto.

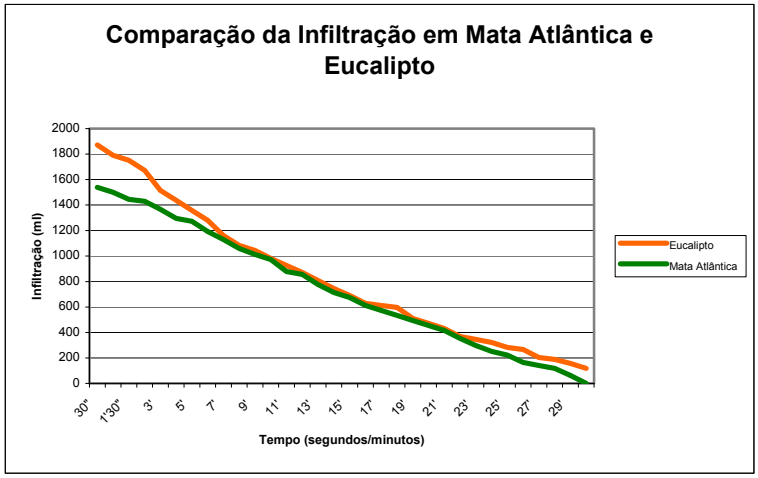

Figura 4. Comparação da infiltração em Mata Atlântica e Eucalipto na ARIE da Pedra Branca.

É possível observar também que a altura da coluna d'água na área de eucalipto é maior que na área de Mata Atlântica, demonstrando que a volume de água infiltrada no sítio de eucalipto é 21,67% maior que o volume de água infiltrada no sítio de Mata Atlântica. Valores observados na tabela 1.

Tabela 1. Comparação das infiltrações nos sítios de Eucalipto e Mata Atlântica.

Eucalipto	centímetros	Mata	centímetros
30"	1872,04	30"	1538,60
60"	1789,80	60"	1499,35
1'30"	1750,55	1'30"	1444,40
2'	1672,05	2'	1428,70
3'	1515,05	3'	1365,90
4'	1436,55	4'	1294,25
5'	1357,55	5'	1271,70
6'	1279,55	6'	1193,20
7'	1161,80	7'	1130,40
8'	1083,30	8'	1059,75
9'	1044,05	9'	1012,65
10'	981,25	10'	973,40
11'	926,30	11'	879,20
12'	871,35	12'	855,65
13'	808,55	13'	777,15
14'	745,75	14'	714,35
15'	690,80	15'	675,10
16'	628	16'	612,30
17'	612,30	17'	573,05
18'	596,60	18'	533,80
19'	510,25	19'	494,55
20'	471	20'	455,30
21'	431,75	21'	416,05
22'	368,95	22'	353,25
23'	345,40	23'	298,30
24'	321,85	24'	251,20
25'	282,60	25'	221,95
26'	266,90	26'	164,85
27'	204,10	27'	141,30
28'	188,40	28'	117,75
29'	157	29'	62,80
30'	117,75	30'	0

Observa-se também que nos sete primeiros minutos de experimento, a infiltração é maior no sítio de eucalipto comparado ao sítio de Mata Atlântica. Aqui é possível notar o importante papel da serrapilheira na velocidade de infiltração. Como na área de Mata Atlântica a cobertura de serrapilheira é mais densa que na área de eucalipto, a infiltração é mais rápida no bosque exótico. No entanto é possível também observar que a parti do minuto 7, ambos os sítios apresentam um mesmo ritmo de infiltração, demonstrando que os poros da camada superior do solo já apresentam certo grau de saturação.

Já no final do experimento, a partir do minuto 24, novamente os sítios apresentam diferenças quanto à infiltração. O sitio de eucalipto já demonstra maior grau de saturação que o sitio de Mata Atlântica. Verificou-se que a serrapilheira controla a velocidade do processo de infiltração nesses ambientes. Esse exemplo da fase final do experimento desperta a atenção para uma continuidade tida como "normal" no ambiente de Mata Atlântica, enquanto que a curva de infiltração do sítio de eucalipto demonstra certa diminuição rumo a estabilidade.

REFERÊNCIAS

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia: Exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia: Exercícios, técnicas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002

GUERRA, A.J.T. Início do processo erosivo. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org.) **Erosão e Conservação dos Solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

OLIVEIRA, M.A.T. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S. da.; BOTELHO, R.G.M (Org.) **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. Caracterização da economia regional IN Projeto qualidade das águas e controle da poluição hídrica na bacia do rio Paraíba do Sul. Consórcio ICF Kaiser, São Paulo, 1998. CD ROOM.

TUCCI, C.E.M. (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação.** 2 ed. 1. reimpr – Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRS: ABRH, 2000.